

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

E5957

(11) Publication number: 01216456 A

(43) Date of publication of application: 30.08.89

(51) Int. Cl.

G06F 13/10

(21) Application number: 63041411

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 24.02.88

(72) Inventor: TAKEYA YUJI

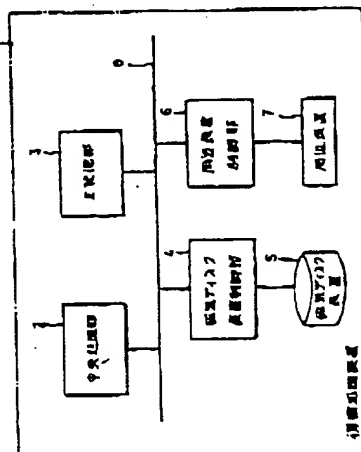
## (54) DATA TRANSFER SYSTEM

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve transfer performance by executing a data processing by a central processing unit replying to an interruption signal at every completion of the transfer of (n) sectors.

**CONSTITUTION:** The interruption signal is sent to the central processing unit 2 at every completion of the transfer of (n) sectors in DMA transfer from a magnetic disk device 5 to a main memory device 3, and the data processing is executed by the central processing unit 2 replying to the interruption signal. In such a way, it is possible to execute the processing without waiting until the DMA transfer of remaining sectors if the DMA transfer of the sector to be processed immediately is completed in the DMA transfer of a large amount of sectors, which improves the transfer performance.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&amp;Japio



E5957

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-216456

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 06 F 13/10

識別記号

340

庁内整理 号

B-7737-5B

⑭ 公開 平成1年(1989)8月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 データ転送方式

⑯ 特 願 昭63-41411

⑰ 出 願 昭63(1988)2月24日

⑱ 発 明 者 竹 谷 有 二 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 柳 川 信

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

データ転送方式

## 2. 特許請求の範囲

(1) 磁気ディスク装置からのDMA転送により主記憶装置に格納されたデータを用いて中央処理装置によりデータ処理が行われる情報処理システムのデータ転送方式であって、前記磁気ディスク装置から前記主記憶装置への前記DMA転送においてnセクタ分(nは正の整数)の転送終了毎に前記中央処理装置への割込み信号を発生する割込み信号発生手段を有し、前記割込み信号発生手段からの割込み信号にตอบสนองして前記中央処理装置において前記データ処理を実行させるようにしたことを特徴とするデータ転送方式。

## 3. 発明の詳細な説明

## 技術分野

本発明はデータ転送方式に関し、特に磁気ディスク装置に格納された多量のデータを一度のコマ

ンドで転送制御するマルチセクタ転送およびマルチトラック転送に関する。

## 従来の技術

従来、この種の磁気ディスク装置のデータ転送においては、マルチセクタ転送やマルチトラック転送があり、これらマルチセクタ転送やマルチトラック転送による転送時には、転送対象のセクタ全てのDMA(direct memory access)転送が終了した後に中央処理装置に対してコマンド実行終了割込みが出力され、中央処理装置では転送されたデータの処理がこのコマンド実行終了割込みの入力を待って開始される。

このような従来の磁気ディスク装置におけるデータ転送では、転送対象のセクタ全てのDMA転送が終了した後にコマンド実行終了割込みが出力されるので、レーケンシャルファイルをアクセスする場合のように、処理対象セクタの最後セクタも含めて多量のセクタ分のデータ転送を一度のコマンドで実行すると、すぐに処理すべきセクタ分のDMA転送が完了しても残りのセクタ分のDM

## 特開平1-216456 (2)

A転送が終了するまで待つ必要があり、一時的にみると転送性能が低下してしまうという欠点がある。

発明の目的

本発明は上記のような従来のものの問題点を除去すべくなされたもので、多量のセクタ分のDMA転送においてすぐに処理すべきセクタ分のDMA転送が完了すれば、残りのセクタ分のDMA転送が終了するまで待つことなく処理を実行することができ、転送性能を向上させることができるデータ転送方式の提供を目的とする。

発明の構成

本発明によるデータ転送方式は、磁気ディスク装置からのDMA転送により主記憶装置に格納されたデータを用いて中央処理装置によりデータ処理が行われる情報処理システムのデータ転送方式であって、前記ディスク装置から前記主記憶装置への前記DMA転送において $n$ セクタ分( $n$ は正の整数)の転送終了時に前記中央処理装置への前記読み込み信号を発生する読み込み信号発生手段を有し、

制御により磁気ディスク装置5から主記憶部3にDMA転送されたデータを既出して処理を行う。

主記憶部3はDMA転送により磁気ディスク装置5から送られてきたデータを格納する。また、主記憶部3においては中央処理部2からのアクセスと磁気ディスク装置5との間のDMA転送のアクセスとが時分割で行われている。

磁気ディスク装置制御部4は中央処理部2から磁気ディスク装置5への転送コマンドが発行されると、該当セクタが見つかるまで磁気ディスク装置5をサーチし、該当セクタが見つかるまで磁気ディスク装置5のデータを主記憶部3に転送する。

磁気ディスク装置5から主記憶部3へのデータ転送が終了すると、磁気ディスク装置制御部4は中央処理部2にコマンド実行終了読み込みを出力する。このデータ転送時に、磁気ディスク装置制御部4は磁気ディスク装置5から主記憶部3に $n$ セクタ分( $n$ は正の整数で、本実施例では16セクタ分とする)のデータ転送が終了する毎にセクタ転送終了読み込みを中央処理部2に出力する。尚、

前記読み込み信号発生手段からの読み込み信号に反応して前記中央処理装置において前記データ処理を実行させるようにしたことを特徴とする。

実施例

次に、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。図において、本発明の一実施例による情報処理装置1は、中央処理部2と、主記憶部3と、磁気ディスク装置制御部4と、磁気ディスク装置5と、周辺装置制御部6と、周辺装置7とにより構成されており、中央処理部2と主記憶部3と磁気ディスク装置制御部4と周辺装置制御部6とは大々制御バス8を介して接続されている。

また、磁気ディスク装置5は磁気ディスク装置制御部4に接続され、周辺装置7は周辺装置制御部6に接続されている。

中央処理部2は制御バス8を介して磁気ディスク装置制御部4に転送コマンドを出力し、この転送コマンドに応じた磁気ディスク装置制御部4の

磁気ディスク装置制御部4においてセクタ転送終了読み込みを発生する読み込み発生部は図示していない。

磁気ディスク装置5は磁気ディスク装置制御部4の制御により、格納しているデータを主記憶部3にDMA転送する。

ここで、磁気ディスク装置5は1セクタが256バイトで、1トラック当たり64セクタで構成されており、平均回転待ち時間を8msとし、1セクタ当たりのデータ転送時間を250msとする。

第2図は本発明の一実施例において転送コマンドが発行されたときの処理内容および処理時間を示す図である。図においては、情報処理装置1において64KB(256セクタ)の転送コマンドc0が発行された場合のコマンド発行からコマンド実行終了までの処理内容および処理時間を示している。このとき、磁気ディスク装置制御部4からは16セクタ分のデータ転送が終了する毎にセクタ転送終了読み込みc1～c16が中央処理部2に出力される。

## 特開平1-216456 (3)

中央処理部2から64kバイトの転送コマンドa0が発行されると、磁気ディスク装置制御部4では該当するセクタがみつかるまで磁気ディスク装置5をサーチし、該当セクタがみつかる（平均回転待ち時間は8ms）と磁気ディスク装置5のデータが磁気ディスク装置制御部4と制御バス8とを介して主記憶部3に転送される。

このとき、1セクタ当りのデータ転送時間が250msであるため、16セクタ分のデータ転送に要する時間は4msとなり、転送コマンドa0の発行からセクタ転送終了割込みc1が磁気ディスク装置制御部4から中央処理部2に出力されるまでの時間は12msとなり、これ以後4ms毎に順次セクタ転送終了割込みc2～c16が中央処理部2に出力され、72ms後にコマンド実行終了割込みb0が中央処理部2に出力されてデータ転送が終了する。

主記憶部3と磁気ディスク装置5との間のDMA転送時にはこのDMA転送による主記憶部3へのアクセスと中央処理部2による主記憶部3への

アクセスとが時分割で行われているので、中央処理部2は磁気ディスク装置制御部4からセクタ転送終了割込みc1が送られてくると、磁気ディスク装置5から主記憶部3に送られてきたデータを使用して処理を開始する。

すなわち、中央処理部2は全てのデータ転送が終了するまで待つことなく、その必要とするセクタ分のデータ転送により主記憶部3に供給されたデータを用いて処理を開始することができる。

第3図は転送コマンドが発行されたときの処理内容および処理時間を示す図である。図においては、情報処理装置1において4kバイト（16セクタ）の転送コマンドaが発行された場合のコマンド発行からコマンド実行終了までの処理内容および処理時間を示している。

中央処理部2から転送コマンドaが発行されると、磁気ディスク装置制御部4では該当するセクタがみつかるまで磁気ディスク装置5をサーチし、該当セクタがみつかる（平均回転待ち時間は8ms）と磁気ディスク装置5のデータが磁気ディスク装

置制御部4と制御バス8とを介して主記憶部3に転送される。

このとき、1セクタ当りのデータ転送時間が250msであるため、4kバイト＝16セクタ分のデータ転送に要する時間は4msとなり、転送コマンドaの発行からコマンド実行終了割込みb0が磁気ディスク装置制御部4から中央処理部2に出力されるまでの時間は12msとなる。

第4図はデータを多量に転送するための転送コマンドが発行されたときの本発明の一実施例における処理内容および処理時間と、従来例における処理内容および処理時間との比較を示す図である。

第4図（a）は64kバイト＝256セクタのデータを転送する場合に、4kバイト単位の転送コマンドa1～a16でデータ転送を行うときの処理内容と処理時間とを示している。

この場合には、中央処理部2が1回目の転送コマンドa1を発行してからコマンド実行終了割込みb1が磁気ディスク装置制御部4から中央処理部2に出力されるまでの時間は、第3図に示すよ

うに12msであるが、すぐ次の転送コマンドa2を発行しても、該当セクタは既に磁気ディスク装置5のヘッド（図示せず）を通過しているため、1回待ち時間となって待ち時間は16msとなり、データ転送に要する時間4msと合せて20ms後にコマンド実行終了割込みb2が出力されることとなる。

これ以後転送コマンドa3～a16の発行に対応して20ms毎にコマンド実行終了割込みb3～b16が出力されることになる。すなわち、この方法で64kバイトのデータを転送するには、

$$12ms \times 1 + 20ms \times 15 = 312ms$$

が必要となる。

第4図（b）は64kバイト＝256セクタのデータを転送する場合に、1回のコマンドでデータ転送を行うときの処理内容と処理時間とを示している。

この場合には、上述の処理と同様に転送処理が開始されるが、64kバイト＝256セクタ分のデータ転送時間として64msが必要であり、平均回

## 特開平1-216456 (4)

転送時間8nsと合わせると72nsの転送時間が必要となる。

この転送時間は第4図(a)に示す4kバイト単位のデータ転送による転送時間312nsに比べるとかなりの短縮となり、多量のデータ転送の場合には有効な方法である。

しかしながら、最初に処理したい4kバイトのデータに着目すると、4kバイト単位のデータ転送における転送時間12nsに比べると72nsの転送時間を要するために、処理が大幅に遅れてしまうことになる。

第4図(c)は64kバイト=256セクタのデータを転送する場合に、1回のコマンドでデータ転送を行うとともに、4kバイト=16セクタ転送される毎にセクタ転送終了割込みを出力するときの処理内容と処理時間とを示している。

この場合にも、上述の処理と同様に転送処理が開始され、64kバイト=256セクタ分のデータ転送時間として64nsが必要であり、平均回転待ち時間8nsと合わせると72nsの転送時間が必要

となるが、4kバイト=16セクタ分のデータ転送にセクタ転送終了割込みc1~c15が出力されているので、中央処理部2はデータ転送が完了するまで待つことなく、このセクタ転送終了割込みc1~c15に回答して処理を開始できる。

すなわち、最初の4kバイト分に関しては第4図(a)に示す方法と同様に12nsで中央処理部2は処理を開始することができ、また64kバイト分の転送処理時間は第4図(b)に示す方法と同様に72nsで済み、第4図(a)に示す方法に比べると転送時間をかなり短縮することができる。

このように、磁気ディスク装置5から主記憶部3にnセクタ分の転送終了毎に、磁気ディスク装置制御部4から中央処理部2にセクタ転送終了割込みc1~c15を出力し、このセクタ転送終了割込みc1~c15に回答して中央処理部2において処理を開始させるようにすることによって、磁気ディスク装置5からの多量のデータ転送を最短時間で処理しながら、中央処理部2においてはすぐに処理すべきセクタ分のデータ転送が完了すれば、

残りのセクタ分のデータ転送が終了するまで待つことなく処理を開始することができ、情報処理装置1における転送性能を向上させることができる。

#### 発明の効果

以上説明したように本発明によれば、磁気ディスク装置から主記憶装置へのDMA転送においてnセクタ分(nは正の整数)の転送終了毎に中央処理装置に割込み信号を送り、この割込み信号に回答して中央処理装置においてデータ処理を実行させるようにすることによって、多量のセクタ分のDMA転送においてすぐに処理すべきセクタ分のDMA転送が完了すれば、残りのセクタ分のDMA転送が終了するまで待つことなく処理を実行することができ、転送性能を向上させることができるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の構成を示すブロック図、第2図は本発明の一実施例において転送コマンドが発行されたときの処理内容および処理時間を示す図、第3図は転送コマンドが発行された

ときの処理内容および処理時間を示す図、第4図はデータを多量に転送するための転送コマンドが発行されたときの本発明の一実施例における処理内容および処理時間と、従来例における処理内容および処理時間との比較を示す図である。

#### 主要部分の符号の説明

- 2 …… 中央処理部
- 3 …… 主記憶部
- 4 …… 磁気ディスク装置制御部
- 5 …… 磁気ディスク装置

a0, a.

a1 ~ a16 …… 転送コマンド

b0, b.

b1 ~ b16 …… コマンド実行終了割込み

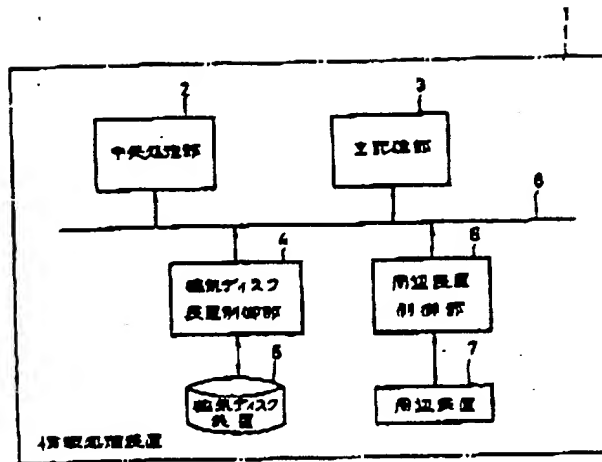
c1 ~ c15 …… セクタ転送終了割込み

出願人 日本電気株式会社

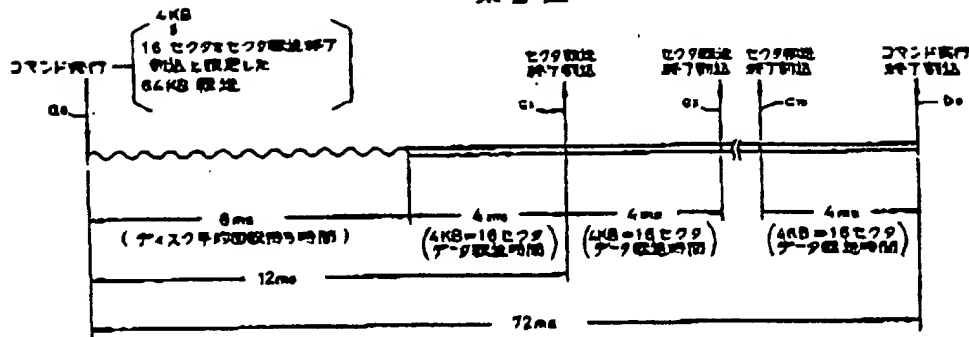
代理人 理士 伊川 信

特開平1-216456 (6)

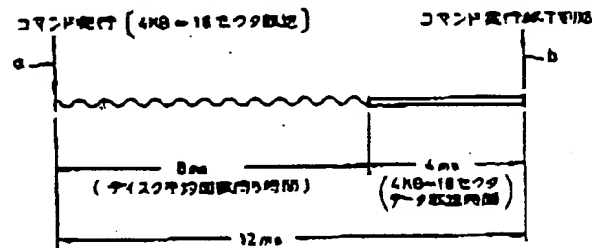
第 1 図



第 2 図



第 3 図



特開平1-216156 (6)

第 4 図

